

РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b> G01V 11/00, 9/00, 3/00	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 98/28638 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 2 июля 1998 (02.07.98)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU96/00355 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 23 декабря 1996 (23.12.96) <b>(71)(72) Заявитель и изобретатель:</b> НИЗАМОВ Александр Жакферович [RU/RU]; 107014, Москва, Б.Остроумовская ул., д. 15, кв. 7 (RU) [NIZAMOV, Alexander Zhakferovich, Moscow (RU)]. <b>(72) Изобретатели; и</b> <b>(75) Изобретатели / Заявители (только для US):</b> НИЗАМОВ Максим Александрович [RU/RU]; 107014, Москва, Б.Остроумовская ул., д. 15, кв. 7 (RU) [NIZAMOV, Maxim Alexandrovich, Moscow (RU)]. НОВОЖИЛОВ Константин Владимирович [RU/RU]; 115407, Москва, ул. Судостроительная, д. 5, кв. 15 (RU) [NOVOZHILOV, Konstantin Vladimirovich, Moscow (RU)]. ШАФРАНСКИЙ Евгений Львович [RU/RU]; 446206, Новокуйбышевск, Самарской обл., ул. Пирогова, д. 2, кв. 33 (RU) [SHAFRANSKY, Evgeny Lvovich, Novokuibyshevsk (RU)]. КАРТАШОВ Михаил Викторович [RU/RU]; 446218, Новокуйбышевск, Самарской обл., ул. Победы, д. 38, кв. 12 (RU)		[KARTASHOV, Mikhail Viktorovich, Novokuibyshevsk (RU)]. СЕРЕДИН Евгений Иванович [RU/RU]; 446206, Новокуйбышевск, Самарской обл., ул. Чернышевского, д. 17, кв. 33 (RU) [SEREDIN, Evgeny Ivanovich, Novokuibyshevsk (RU)]. <b>(74) Агент:</b> БАГЯН Левон Георгиевич; 117296, Москва, Молодёжная ул., д. 3, кв. 204 (RU) [BAGYAN, Levon Georgievich, Moscow (RU)]. <b>(81) Указанные государства:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент ARIPO (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Опубликована</b> С отчетом о международном поиске.
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR PROSPECTING PETROLEUM PRODUCTS IN THE GROUND  <b>(54) Название изобретения:</b> СПОСОБ ПОИСКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗЕМЛЕ  <b>(57) Abstract</b>  The present invention relates to a method for detecting the migration paths of petroleum products in the ground. This method may also be used to perform electrical prospection in the lower layers of the ground and, when determining structural particularities, to reveal the state of soft regions in the ground. The presence of petroleum products within the limits of soft regions in the upper layers of the ground (down to 10 meters) is detected on the basis of the correlation between light and heavy hydrocarbon concentrations obtained from the results of gas geochemical absorption. In the lower layers of the ground (from 10 to 150 meters), the presence of petroleum products is detected on the basis of the correlation between the conductivities that are measured from the results of electrical prospection using estimates.		

Способ поиска путей миграции нефтепродуктов в земле дополнительно осуществляет операцию электроразведки нижних слоев земли, а при определении структурных особенностей выявляет положение зон разуплотнения земли, при этом суждение о наличии нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли осуществляет для верхних слоев земли (до 10 м ) по соотношению концентраций легких и тяжелых углеводородов на основе результатов газогеохимической съемки и для нижних слоев (от 10 до 150 м) - по соотношению проводимостей, измеренных на основе результатов электроразведки с расчетными.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

## СПОСОБ ПОИСКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗЕМЛЕ.

Область техники.

5 Изобретение относится к области геофизики и более точно касается способов поиска любых углеводородосодержащих веществ нефтяного происхождения.

Изобретение может применяться в области  
10 экологических исследований при поиске утечек и зон заражения земли и водоносных слоев продуктами переработки нефти.

Предшествующий уровень техники.

15 Известен способ поиска нефтепродуктов путем совместного проведения сейсморазведочных и электроразведочных работ и последующего суждения о наличии нефтепродуктов (SU. А 428327).

20 Однако известный способ не позволяет достаточно точно выявить пути миграции нефтепродуктов в земле, так как измерения проводятся без учета положения зон разуплотнения земли.

Известен способ поиска нефтепродуктов, включающий  
25 сейсморазведку для определения структурных особенностей исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение о наличии нефтепродуктов (SU 1831701).

Однако известный способ требует использования только активной сейсморазведки и привязки скважины  
30 пробоотбора к виброисточнику для увеличения выхода газов из породы, что не всегда выгодно, так как отбор проб в момент вибровоздействия приводит к изменению соотношения легких (до пентана) и тяжелых (пентан, гексан и т.п.) углеводородов, определяемых газовой  
35 хроматографией, и к неточности идентификации продуктов нефтепереработки и, соответственно, к ошибкам при суждении о наличии нефтепродуктов.

Кроме того, данный способ мало эффективен для  
нижних слоев, когда концентрация углеводородов ниже  
40 фоновой.

### Раскрытие изобретения.

5 В основу изобретения поставлена задача создать способ, позволяющий с достаточной точностью осуществлять поиск путей миграции нефтепродуктов в земле.

Эта задача решается тем, что в способе поиска нефтепродуктов в земле, включающем сейсморазведку для  
10 определения структурных особенностей исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение о наличии нефтепродуктов, согласно изобретению, дополнительно проводят операцию электроразведки на глубинах слоев земли от 10 м до 150 м, а при определении структурных  
15 особенностей выявляют положение зон разуплотнения земли, причем суждение о наличии нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли осуществляют для глубин слоев земли до 10 м по соотношению концентраций легких и тяжелых углеводородов, определяемых газовой хроматографией, на  
20 основе результатов газогеохимической съемки и для глубин слоев земли от 10 м до 150 м, по соотношению проводимостей, измеренных на основе результатов электроразведки с расчетными, при этом при соотношении концентраций меньшем "1" и соотношении проводимостей  
25 большем "2" считают, что в пределах исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

### Краткое описание чертежей.

30 В дальнейшем изобретение поясняется описанием примеров его выполнения и прилагаемыми чертежами, на которых:

Фиг.1 изображает карту распределения путей миграции нефтепродуктов с источника загрязнения в исследуемом  
35 районе миграции;

Фиг.2 - картину распределения зон разуплотнения в земле в исследуемом районе источника загрязнения;

Фиг.3 - картину распределения концентраций нефтепродуктов на поверхности в этом районе;



Фиг.4 - картину распределения проводимостей в земле в этом районе.

Лучший вариант осуществления изобретения.

В исследуемом районе 1 источника 2 загрязнения, например, на территории нефтеперерабатывающего завода или в предполагаемом районе 3 путей 4,5 миграции нефтепродуктов, в котором находится жилой район 6, проводят сейсморазведку для определения структурных особенностей, связанных с наличием зон 7 ÷ 9 разуплотнения земли, соответственно с наименьшей, средней и наибольшей плотностями земли и составляют соответствующую картину разреза исследуемого участка земли по глубине.

Далее проводят газогеохимическую съемку в этом районе для чего в выбранных пунктах, не привязанных к источнику сейсмических волн, бурят шпуры или мелкие скважины до глубины 10 м для отбора подпочвенного воздуха. Глубина бурения определяется методическими особенностями верхней части разреза и уровнем грунтовых вод.

Скважины прокачивают для удаления атмосферного воздуха и герметизируют крышкой, в которую вставляют трубку с клапаном или зажимом для отбора воздуха из скважины. В течение 2-х дней скважины отстаиваются до наступления температурного и компонентного равновесия воздуха в скважине и в прискважинной зоне грунта. После этого осуществляют отбор воздуха из скважины и определяют в нем зоны 10 повышенной концентрации углеводородов известным способом, например, газовой хроматографией, а по соотношению концентраций тяжелых и легких углеводородов судят о наличии нефтепродуктов в пределах зон 7 ÷ 9 разуплотнения в верхних слоях исследуемого района 1 (или 3).

При этом при соотношении концентраций легких и тяжелых углеводородов меньшем порогового - "1" считают, что в пределах исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

Отсутствие необходимости привязки точек бурения к источнику сейсмических волн позволяет исключить влияние фоновых источников углеводородов. Кроме того, допустимо

использование сейсморазведки, как активной, так и пассивной (без источника сейсмических волн) по шумовому фону.

Для определения глубинных путей миграции нефтепродуктов в пределах зон 7÷9 разуплотнения проводят с помощью известного устройства ЭРА - 1 (завод-изготовитель Рудгеофизика) измеряют кажущееся сопротивление земли при различных разносах измерительных электродов и строят картину распределения проводимостей в земле в этом районе с выявлением зон повышенной проводимости.

Далее сравнивают измеренные значения проводимости с расчетными.

При этом при превышении соотношения измеренных проводимостей с расчетными более чем в 2 раза считают, что в исследуемой зоне разуплотнения на больших глубинах (более 10 м) находятся нефтепродукты.

Таким образом, предлагаемый способ поиска нефтепродуктов в земле позволяет значительно повысить точность поиска путей миграции нефтепродуктов в земле.

#### Промышленная применимость.

Изобретение может применяться при поиске утечек и зон загрязнения земли и водоносных слоев продуктами переработки нефти.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ поиска нефтепродуктов в земле, включающий  
5 сейсморазведку для определения структурных особенностей  
исследуемого района, его газогеохимическую съемку и суждение  
о наличии нефтепродуктов, х а р а к т е р и з у ю щ и й с я тем,  
что дополнительно проводят операцию электроразведки на  
глубинах слоев земли от 10 м до 150 м, а при определении  
10 структурных особенностей выявляют положение зон  
разуплотнения земли, причем суждение о наличии  
нефтепродуктов в пределах зон разуплотнения земли  
осуществляют для глубин слоев земли до 10 м по соотношению  
концентраций легких и тяжелых углеводородов, определяемых  
15 газовой хроматографией, на основе результатов  
газогеохимической съемки и для глубин слоев земли от 10 м до  
150 м - по соотношению проводимостей, измеренных на основе  
результатов электроразведки с расчетными, при этом при  
соотношении концентраций меньшем "1" и соотношении  
20 проводимостей большем "2" считают, что в пределах  
исследуемой зоны разуплотнения имеются нефтепродукты.

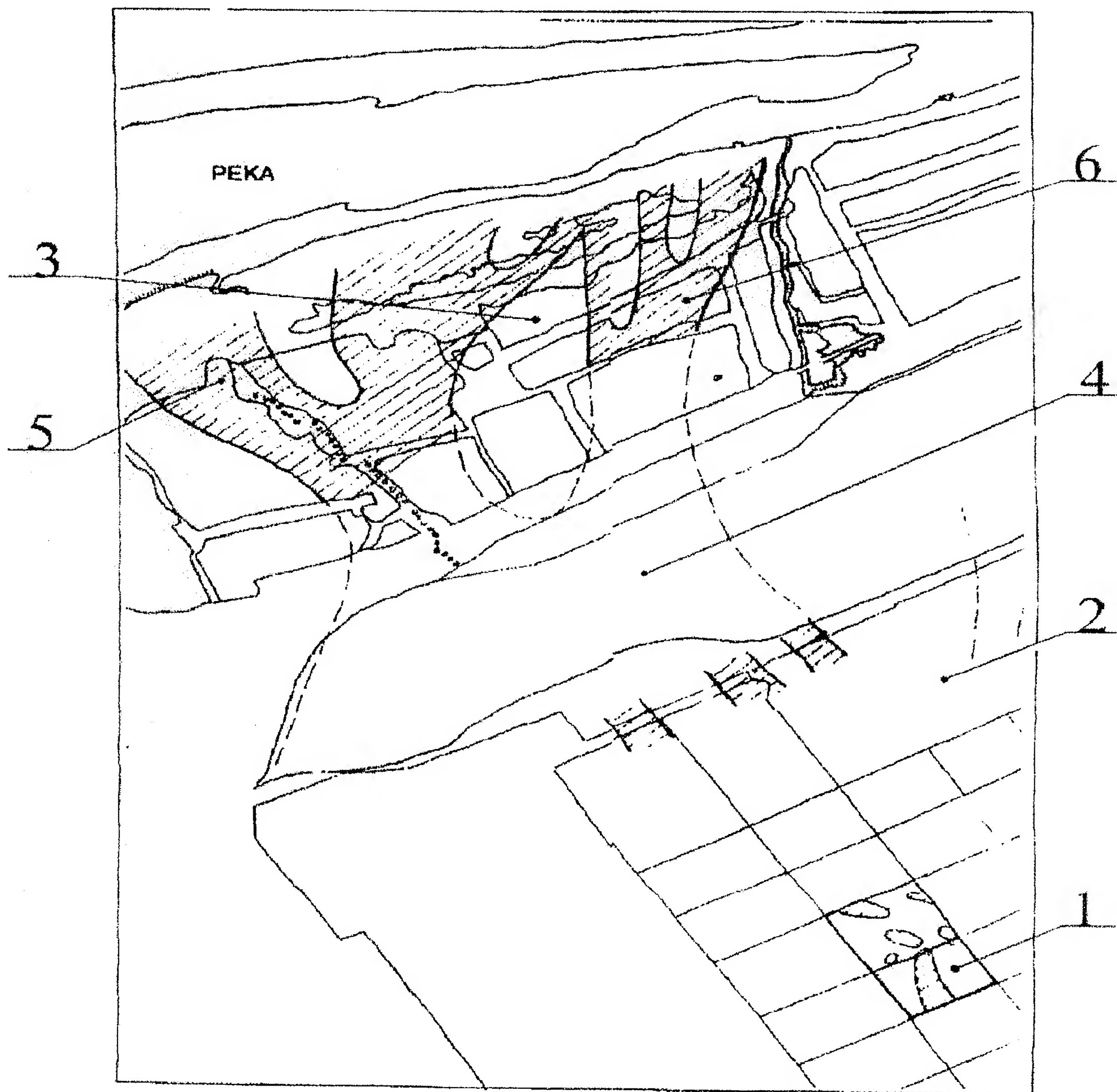


FIG. 1.





FIG. 2.

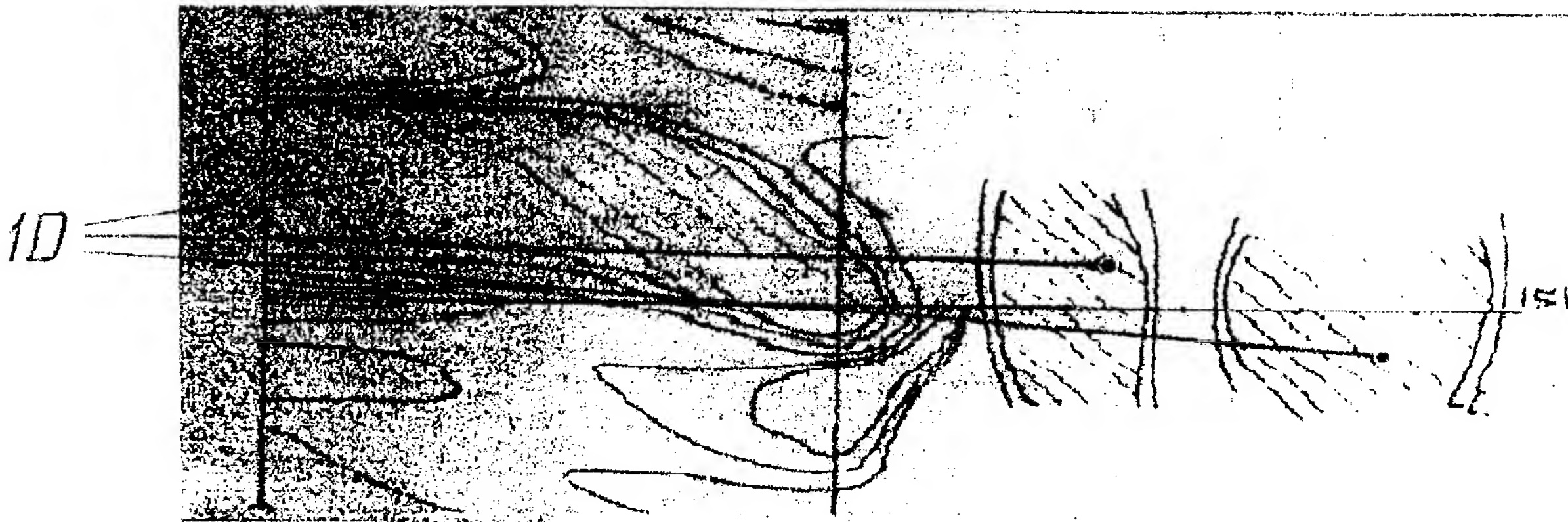


FIG. 3.

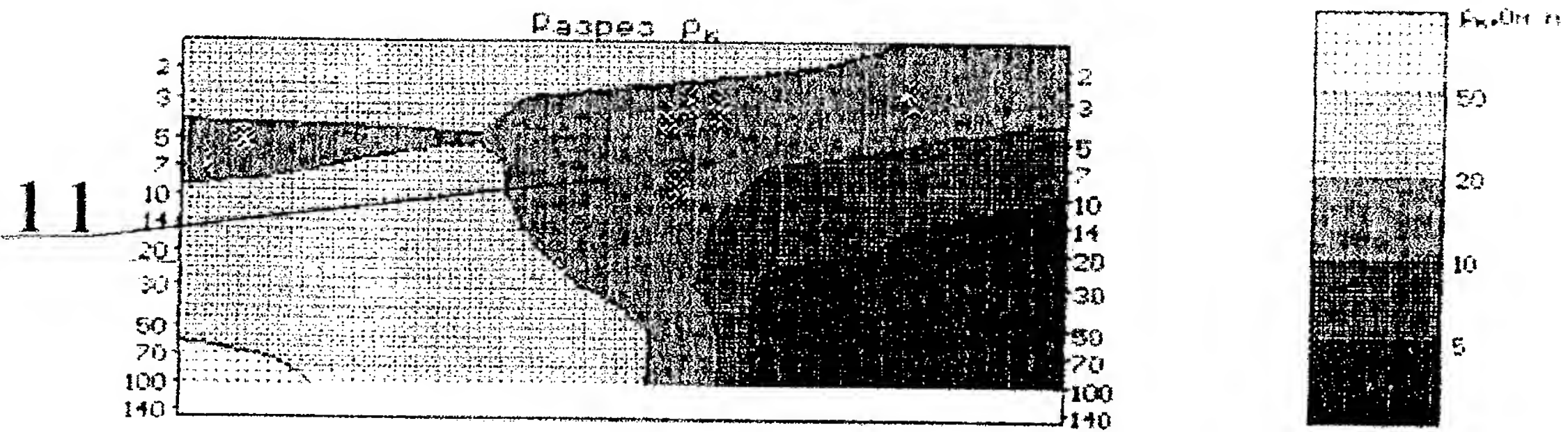


FIG. 4.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 96/00355

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V 11/00, 9/00, 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01V 3/00-3/08, 9/00, 11/00, G01N 1/02, 1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU 1071990 A ("SEVMORGEOLGYA") 7 February 1984 (07.02.84)	1
A	SU 1045190 A (ZAPADNO-UKRAINSKAYA GEOFIZICHESKAYA RAZVEDOCHNAYA EXPEDITSYA) 30 September 1983 (30.09.83)	1
A	JP 52-018391 A (CHIYODA CHEM ENG & CONSTR CO LTD) 10 February 1977, (10.02.77), the abstract	1
A	SU 972452 A ("SOJUZMORGEO") 7 November 1982 (07.11.82)	1
A	GB 2226886 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 11 July 1990 (11.07.90)	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 1997 (20.07.97)

Date of mailing of the international search report

13 August 1997 (13.08.97)

Name and mailing address of the ISA/ RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 96/00355

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G01V 11/00, 9/00, 3/00

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

G01V 3/00-3/08, 9/00, 11/00, G01N 1/02, 1/10

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1071990 A ("СЕВМОРГЕОЛОГИЯ") 07.02.84	1
A	SU 1045190 A (ЗАПАДНО-УКРАИНСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РАЗВЕ- ДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ) 30.09.83	1
A	JP 52-018391 A (CHIYODA CHEM ENG & CONSTR CO LTD) 10.02.77, реферат	1
A	SU 972452 A ("СОЮЗМОРГЕО") 07.11.82	1
A	GB 2226886 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 11.07.1990	1

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"А" документ, определяющий общий уровень техники	"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	"&" документ, являющийся патентом-аналогом
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	
Дата действительного завершения международного поиска 20 июля 1997 (20.07.97)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 13 августа 1997 (13.08.97)
Наименование и адрес Международного поискового органа: Всероссийский научно-исследовательский институт институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо:  А. Друшиц  Телефон №: (095)240-5888

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)